

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013312831 **Image available**

WPI Acc No: 2000-484768/200043

XRPX Acc No: N00-360433

Printing appts. which forms dots in respective pixels to create output image

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP (SHIH)

Inventor: ASAUCHI N; FUJIMORI Y; OTSUKI K

Number of Countries: 027 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 1025999	A2	20000809	EP 2000101944	A	20000201	200043 B
JP 2000225718	A	20000815	JP 9928515	A	19990205	200044
US 6302508	B1	20011016	US 2000496407	A	20000202	200164

Priority Applications (No Type Date): JP 9928515 A 19990205

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 1025999 A2 E 28 B41J-002/21

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

JP 2000225718 A 15 B41J-002/205

US 6302508 B1 B41J-002/205

Abstract (Basic): EP 1025999 A2

NOVELTY - The printer includes a drive unit that outputs a driving signal to a print head in the course of forward and backward passes of the scan of the print head. The unit enables at most N dots to be created in each pixel in each pass of the scan according to a predetermined dot formation pattern. N is an integer of not less than 2. The dot formation pattern has been set taking into account a deviation of the center of all dots to be created in each pixel from the center of the pixel.

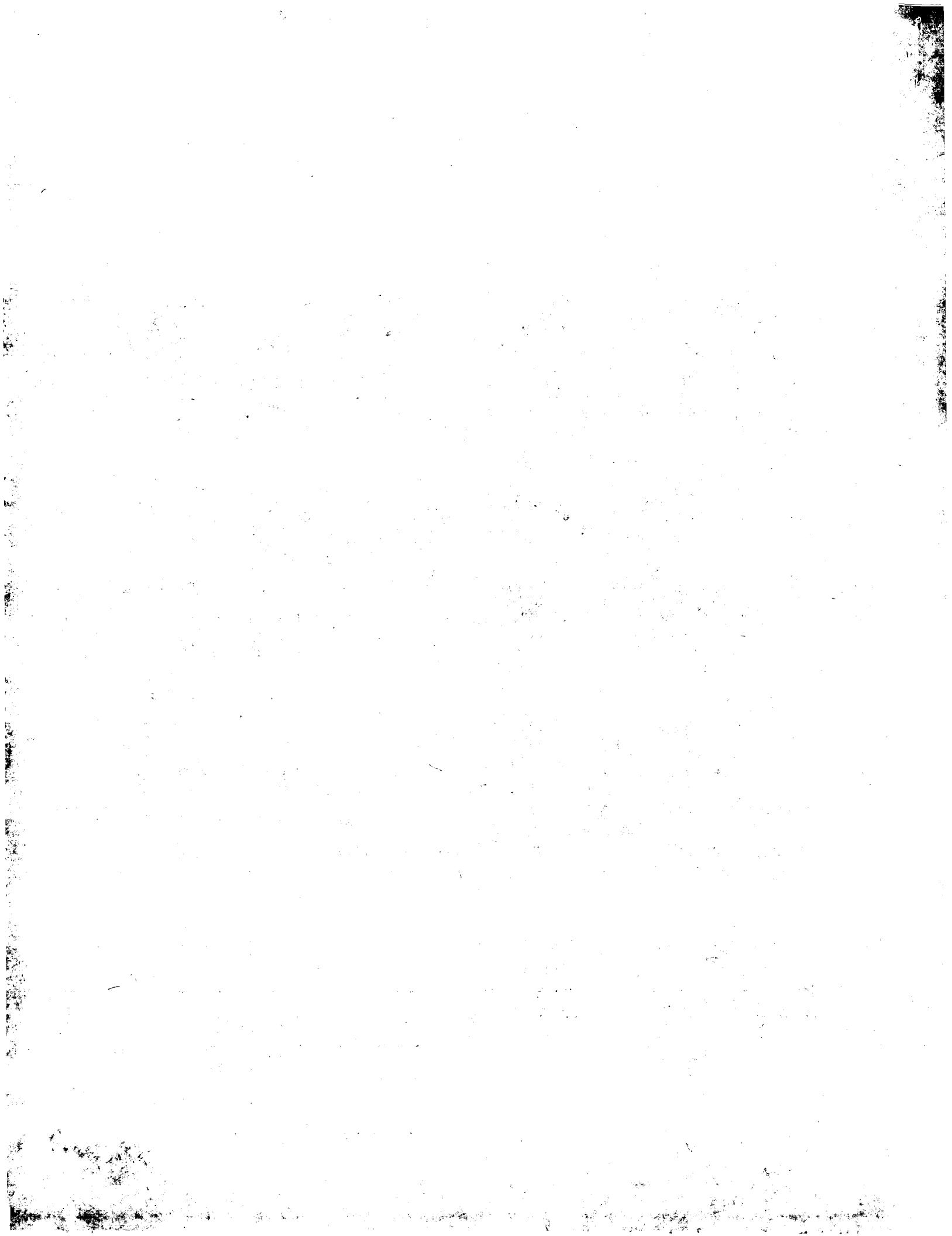
The predetermined dot formation pattern minimizes the deviation of the center of all the dots to be created in each pixel from the center of the pixel.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for a method of forming dots in respective pixels and for a recording medium.

USE - For ink jet printer.

ADVANTAGE - Ensures three or more levels of density expression for each pixel. Improves picture quality.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a printing system.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-225718

(P2000-225718A)

(43)公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51)Int.Cl.⁷
B 41 J 2/205
2/52
2/51

識別記号

F I
B 41 J 3/04 103X 2C057
3/00 A 2C062
3/10 101G 2C262

テマコト(参考)

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 15 頁)

(21)出願番号

特願平11-28515

(22)出願日

平成11年2月5日 (1999.2.5)

(71)出願人 000002369

セイコーホン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 朝内 昇

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 大槻 幸一

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外2名)

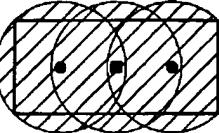
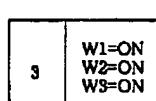
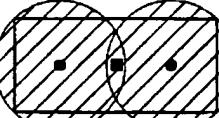
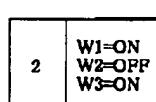
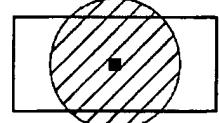
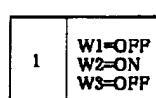
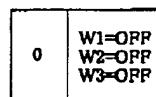
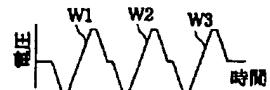
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 印刷装置、印刷方法および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 各画素ごとに複数のドットを形成する多値プリンタにおいて、ドットの形成位置の偏りに起因する濃淡ムラやザラツキ感を抑制する。

【解決手段】 インクジェットプリンタにおいて、主走査中に各画素に対して連続的にインクを吐出可能とする。ドット数に応じて各画素ごとに多階調を表現可能とする。この際、各画素に形成されるドット全体の重心位置が画素の重心にほぼ一致するようにドットの形成パターンを設定する。こうすることにより、画素内でのドットの偏りを抑制することができ、濃淡ムラやザラツキ感を抑制することができる。特に双方向印刷を行う場合には、往動時と復動時のドットの形成位置のずれを抑制することができ、高画質な印刷を実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動信号に応じてドットを形成可能なヘッドを印刷媒体の一方向に相対的に往復動しながら、各画素ごとにドットを形成することで該印刷媒体上に画像を印刷する印刷装置であって、前記往復動の過程において、前記ヘッドに前記駆動信号を出力して、各画素ごとに一の運動中につきN個（Nは2以上の整数）まで、形成されるドット全体の重心と前記画素の重心との距離を考慮して設定された所定の形成パターンでドットを形成する駆動手段を備える印刷装置。

【請求項2】 前記形成パターンは、形成されるドット全体の重心と前記画素の重心との距離が極小になるパターンである請求項1記載の印刷装置。

【請求項3】 前記駆動手段は、各画素ごとに予め設定されたM回（MはN以上の整数）のタイミングの中から形成すべきドットの個数に応じた回数のタイミングを選択して設定された形成パターンに従って、ドットを形成する手段である請求項1記載の印刷装置。

【請求項4】 請求項3記載の印刷装置であって、前記駆動信号は単一の大きさのドットを形成する駆動信号であり、

前記Mは3以上の奇数であり、

前記所定の形成パターンは、各画素内で、前記往復動の方向に対称となる位置関係でそれぞれのドットを形成するパターンである印刷装置。

【請求項5】 前記駆動手段は、前記相対的な往復動の双方向においてドットを形成する手段である請求項1記載の印刷装置。

【請求項6】 請求項1記載の印刷装置であって、前記駆動手段は、各画素ごとに予め設定されたM回（MはN以上の整数）のタイミングの中から形成すべきドットの個数に応じた回数のタイミングを選択して設定された形成パターンに従って、ドットを形成する手段であり、

前記駆動信号は大きさの異なる2種類以上のドットを形成する駆動信号であり、

前記所定の形成パターンは、大きさが最小のドットを画素の重心に近接して形成するパターンである印刷装置。

【請求項7】 請求項6記載の印刷装置であって、前記駆動手段は、前記相対的な往復動の双方向においてドットを形成する手段であり、前記駆動信号は、各大きさのドットを画素の重心に対して左右対称に形成可能な駆動信号であり、前記所定の形成パターンは、往復いずれの運動中に形成されたかに関わらず、各大きさのドットの重心と画素の重心との位置関係が一致する態様でドットを形成するパターンである印刷装置。

【請求項8】 前記ヘッドは、インクを吐出してドットを形成するヘッドである請求項1記載の印刷装置。

【請求項9】 駆動信号に応じてドットを形成可能なヘッドを印刷媒体の一方向に相対的に往復動しながら、各画素ごとにドットを形成することで該印刷媒体上に画像を印刷する印刷方法であって、

前記往復動の過程において、前記ヘッドに前記駆動信号を出力して、各画素ごとに一の運動中につきN個（Nは2以上の整数）まで、形成されるドット全体の重心と前記画素の重心との距離を考慮して設定された所定の形成パターンでドットを形成する工程を備える印刷方法。

【請求項10】 駆動信号に応じてドットを形成可能なヘッドを印刷媒体の一方向に相対的に往復動しながら、各画素ごとにN個（Nは2以上の整数）まで所定の形成パターンでドットを形成可能な印刷装置を駆動するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体であって、

ドットを形成するタイミングを示すタイミングデータであって、形成されるドット全体の重心と前記画素の重心との距離を考慮して設定された前記所定の形成パターンを実現するデータを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷媒体上にドットを形成して画像を印刷する印刷装置に関し、詳しくは、一画素に複数のドットを形成することによって、各画素ごとに3値以上の濃度表現が可能な印刷装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンピュータの出力装置として、種々のプリンタが多色多階調の画像を印刷するのに広く用いられている。かかるプリンタの一つとして、例えば、ヘッドに備えられた複数のノズルから吐出される数色のインクによりドットを形成して画像を記録するインクジェットプリンタがある。インクジェットプリンタは、通常、各画素ごとにドットのオン・オフの2階調しか表現し得ない。従って、原画像データの有する多階調をドットの分布により表現するハーフトーン処理を施した上で画像を印刷する。

【0003】近年では、豊かな階調表現を実現を図る技術として、各ドットごとにオン・オフの2値以上の階調表現を可能としたプリンタ、いわゆる多値プリンタが提案されている。多値プリンタとしては、各画素ごとにN個（Nは2以上の整数）のドットを重ねて形成することにより多階調を表現可能としたプリンタがある。かかる多値プリンタでは、ドットの非形成も含めてN+1段階の階調を表現することができ、滑らかな階調表現を実現して高画質な印刷を行うことができる。また、かかるプリンタは、形成されるドットの最大個数Nを増やすことで表現可能な階調範囲を広げることができるため、インク量やインク濃度を変化させるプリンタに比較して幅広い範囲での階調表現を実現しやすいという利点がある。

【0004】一方、かかるプリンタにおいては、個数Nを増やせば、その分、印刷速度が低下する。つまり、各画素に連続してN個のドットを形成するためには、主走査の速度を低下させる必要がある。また、N個のドットを複数の主走査に分けて形成するためには、主走査の回数を増やす必要がある。いずれにしても印刷速度が低下する。従来、N個のドットを重ねて形成する多値プリンタでは、滑らかな階調表現を実現することによる高画質化と、印刷速度との両面を考慮して、各画素あたりに形成されるドットの最大個数Nが決められていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述の多値プリンタでは、各画素当たりに形成されるドットの位置については何ら検討されていなかった。従って、ドットの形成位置を改善することにより画質を向上する余地が残されていた。かかる課題は、インクジェット式のみならず、各画素当たりに複数のドットを形成する多値プリンタに共通の課題であった。本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、各画素に複数のドットを形成可能な印刷装置における画質を向上することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題を解決するため、本発明は、次の構成を採用した。本発明の印刷装置は、駆動信号に応じてドットを形成可能なヘッドを印刷媒体の一方向に相対的に往復動しながら、各画素ごとにドットを形成することで該印刷媒体上に画像を印刷する印刷装置であって、前記往復動の過程において、前記ヘッドに前記駆動信号を出力して、各画素ごとに一の運動中につきN個（Nは2以上の整数）まで、形成されるドット全体の重心と前記画素の重心との距離を考慮して設定された所定の形成パターンでドットを形成する駆動手段を備えることを要旨とする。

【0007】かかる印刷装置によれば、各画素ごとに形成されるドットの数を0～N個まで変更することにより、各画素ごとにN+1段階の階調表現を行うことができる。この際、上記印刷装置は、形成されるドット全体の重心と画素の重心との距離を考慮して設定された形成パターンでそれぞれのドットを形成することにより画質を向上することができる。

【0008】本発明の作用の説明に先だち、まず、ドットの形成位置が画質に与える影響について説明する。1回の主走査中にヘッドが移動しながら各画素に連続的にドットを形成するプリンタでは、各ドットの重心位置が主走査方向にずれる。このため、各画素に形成されるドットの数を順次増やした場合、その個数に応じてドット全体の重心が主走査方向に移動する。各画素当たりに形成されるドットの最大個数Nを増した場合には、ドットの重心の移動量は非常に大きくなる。かかる移動が生じると、ドットの形成位置がずれた場合と同様、隣接する

画素間で濃淡ムラが生じたり画像のザラツキ感が増したりして、画質が低下する。

【0009】1回の主走査中にヘッドが移動しながら各画素に連続的にドットを形成するプリンタは提案されてから日が浅く、従来、画質に対するこのような影響については報告がなかった。本発明の発明者は、ドットの形成位置と画質との関係に着眼し、ドットの形成位置を改善することにより画質を容易に向上することができることに想到した。

【0010】本発明では、ドットの重心位置と画素の重心との距離を考慮してドットの形成パターンを設定する。例えば、画素内に形成されるドットの個数が変化しても、ドットの重心位置と画素の重心との距離の変動が、画質に影響を与えない程度の範囲に入るように形成パターンを設定することができる。従って、ドットの重心位置のずれに起因する濃淡ムラやザラツキを抑制して高画質な印刷を実現することができる。しかも、従来のハードウェア構成を変更することなく、ドットの形成パターンの設定を変更するのみで容易に画質を向上することができる利点もある。

【0011】なお、ここでの重心とは、ドットまたは画素が占める面積上の重心を意味する。従って、面積が大小異なるドットを形成可能なヘッドを備える印刷装置においては、各ドットの中心が各画素内で主走査方向に対称に位置しない場合もある。また、「一の運動中につきN個」とは、2回以上の主走査に分けることなく各画素当たりにN個のドットを形成可能であることを意味している。ヘッドの往動時または復動時のいずれかにおいてのみドットを形成するものとしてもよいし、双方向の運動時にそれぞれ各画素にN個のドットを形成可能としてもよい。

【0012】ドットの重心と画素の重心との距離を考慮した設定は、種々の設定が可能であり、例えば、前記所定の形成パターンは、形成されるドット全体の重心と前記画素の重心との距離が極小になるパターンであるものとすることもできる。

【0013】こうすれば、形成されるドット全体の重心と画素の重心との距離が極小になるパターンでそれぞれのドットを形成することができる。つまり、ドットの個数に関わらずドット全体の重心が画素のほぼ中央近傍に位置するようにドットを形成することができる。この結果、ドットの重心のずれを最も小さくすることができるため、画質を向上することができる。

【0014】もちろん、形成パターンは、必ずしも上記距離が極小になるパターンに限定されるものではない。画質を低下させない範囲で、距離が極小となるパターン以外の形成パターンを選択するものとしてもよい。例えば、2つのドットを形成するとき、ドットの重心と画素の重心との距離を極小にするパターンでは、両者の間隔が開く場合がある。ところが、2つのドットを形成する

場合には、近接して両者を形成することによってドットの形状がいびつになることを回避できるため画質の面では好ましい。かかる場合には、ドットの重心と画素の重心との距離による画質への影響と、ドットの形状による画質への影響を考慮した上で、後者の態様でドットを形成するものとしてもよい。

【0015】形成パターンは、種々の態様で設定することが可能である。例えば、前記駆動信号を出力するタイミングを各画素に形成するドットの個数ごとに独立に設定してもよいし、ドットの個数に対応した各形成パターンに関連を持たせた設定としてもよい。

【0016】後者の設定に対応した印刷装置としては、例えば、前記駆動手段は、各画素ごとに予め設定されたM回（MはN以上の整数）のタイミングの中から形成すべきドットの個数に応じた回数のタイミングを選択して設定された形成パターンに従ってドットを形成する手段であるものとすることができます。

【0017】こうすれば、駆動手段に対する駆動信号の出力タイミングを一定の間隔に統一することができるため、印刷装置を比較的簡易な構成とすることができます。つまり、こうすれば、前記駆動手段を、一定周期で駆動信号を出力する回路と、上記形成パターンに応じて該駆動信号の一部がヘッドに出力されないようにマスクする回路を備える構成とすることができます。

【0018】なお、上述の印刷装置では、各画素ごとに設定されたタイミングの回数Mは必ずしも各画素に形成されるドットの最大個数Nに一致させる必要はない。Nよりも多く設定されたタイミングから選択してN個までのドットを形成するものとすれば、形成パターンを柔軟に設定することができ、より高画質な印刷を実現可能となる。

【0019】このように所定回数のタイミングを選択して形成パターンを設定する印刷装置において、前記駆動信号が单一の大きさのドットを形成する駆動信号であり、前記Mが3以上の奇数である場合には、前記所定の形成パターンは、各画素内で、前記往復動の方向に対称となる位置関係でそれぞれのドットを形成するパターンであるものとすることができます。

【0020】かかる印刷装置では、单一の大きさのドットが形成されるため、上述のパターンでドットを形成することにより、ドット全体の重心位置を画素の重心位置と一致させることができる。

【0021】前記M、Nがともに偶数である場合には、偶数個のドットを形成する際の形成パターンは、前記往復動の方向に対称となる位置関係でそれぞれのドットを形成するパターンとすることができます。また、奇数個のドットを形成する際、ドットの重心と画素の重心とを完全に一致させることはできないが、前記対称の軸に隣接する位置に形成されるドットを含んだパターンで形成パターンを設定することができる。

【0022】また、本発明の印刷装置において、前記駆動手段は、前記相対的な往復動の双方向においてドットを形成する手段であるものとすることが好ましい。

【0023】一画素に複数のドットを形成する印刷装置においては、特に双方向でドットを形成する際に、ドットの重心位置のずれによる画質の低下が顕著となる。例えば、図9に示すように各画素に駆動信号W1、W2、W3を用いてドットを形成可能な場合において、駆動信号W1をオンにすることでドットを1つ形成し、駆動信号W1、W2をオンにすることでドットを2つ形成するように形成パターンを設定した場合を考える。それぞれのドットの重心位置を図中に「■」で示した。これらは画素の重心とはずれている。図9(a)は往動時の様子を示し、図9(b)は復動時の様子を示している。かかる設定によって双方向でドットを形成した際の様子を図10に示す。図中のラスタR1、R3は往動時に形成されたラスタであり、図中のラスタR2は復動時に形成されたラスタである。ドットの重心位置が画素の重心とずれている場合には、双方向で印刷することにより、副走査方向に見た場合のドットの位置にずれが生じ、画質が低下する。

【0024】本発明の印刷装置によれば、ドット全体の重心位置と画素の重心位置との距離が極小になるようにドットが形成されるため、双方向でドットを形成した場合に、かかるずれを極小に抑えることができる。従って、本発明は、双方向で画像を印刷する印刷装置において特にその有用性が高い。

【0025】本発明の印刷装置において、前記駆動信号は必ずしも单一の大きさのドットを形成可能な信号に限定されるものではなく、大きさの異なる2種類以上のドットを形成する駆動信号を用いるものとしてもよい。かかる印刷装置、即ち、前記駆動手段が、各画素ごとに予め設定されたM回（MはN以上の整数）のタイミングの中から形成すべきドットの個数に応じた回数のタイミングを選択して設定された形成パターンに従って、ドットを形成する手段であり、前記駆動信号は大きさの異なる2種類以上のドットを形成する駆動信号である印刷装置においては、前記所定の形成パターンは、大きさが最小のドットを画素の重心に近接して形成するパターンであるものとすることが望ましい。

【0026】このように大きさの異なるドットを形成可能な駆動信号を備える印刷装置においては、形成されたドットの面積が小さいものほど、主走査方向の重心位置のずれが顕著に視認されるため、画質に影響を与えやすい。上記印刷装置によれば、大きさが最小のドットを画素の重心に近接して形成するため、かかる重心位置のずれを抑制し、画質を向上することができる。特に、最小のドットが用いられる低階調領域の画質を向上することができる。この場合、最小のドットは、画素の重心に一致するように形成されることが好ましい。

が、両者の重心間の距離が画質への影響が小さい範囲に納まっていればよい。ドットの重心位置のずれは特に双方向記録を行う場合の画質に顕著に影響するから、上記印刷装置においては、双方向印刷を行う駆動手段を備えることが更に望ましい。

【0027】大きさの異なるドットを形成可能な駆動信号を有する印刷装置において、さらに、前記駆動手段は、前記相対的な往復動の双方向においてドットを形成する手段であり、前記駆動信号は、各大きさのドットを画素の重心に対して左右対称に形成可能な駆動信号であり、前記所定の形成パターンは、往復いずれの運動中に形成されたかに関わらず、各大きさのドットの重心と画素の重心との位置関係が一致する態様でドットを形成するパターンであるものとするとも好ましい。

【0028】かかる印刷装置では、各大きさのドットを画素の重心に対して左右対称に形成可能な駆動信号を備える。画素の重心に一致して形成されるドットに対しては一つの駆動信号を備え、画素の重心から離れて形成されるドットに対しては同一の駆動信号をタイミングをずらして2つ備える。

【0029】かかる駆動信号の例を図16に示す。図16に示すように各画素に駆動信号W1, W2, W3を用いてドットを形成可能な場合において、インク量が大小異なる2種類のドットを形成可能な駆動信号を用意する。駆動信号W2は小ドットを形成するための信号であり、駆動信号W1, W3は共に大ドットを形成するための信号である。小ドットは駆動信号W2により画素の重心位置に形成される。大ドットは駆動信号W1, W3により画素の重心に対称な位置に2つのドットが形成され得る。かかる場合において、大ドットと小ドットとを1つずつ組み合わせて所定の濃度を表現する場合を考える。図16(a)に示す通り、駆動信号W2およびW3をオンにすることにより、大ドットおよび小ドットを一つずつ形成することができる。この場合、ドット全体の重心は画素の重心から離れた位置となる。

【0030】かかる態様で双方向記録を行う場合を考える。双方向記録時には往動時と復動時とで駆動信号の順序が逆転する。図9(b)に復動時の駆動信号を示す。図示する通り、画素に対して右側から駆動信号W1, W2, W3の順で出力される。上記印刷装置では、駆動信号W1とW3とが同じ信号であるから、復動時は駆動信号W1, W2をオンにすることにより、往動時と同じ重心位置でドットを形成することが可能となる。

【0031】このように各インク量のドットを画素に対して対称に形成可能な駆動波形を備えることにより、ドット全体の重心位置が画素の重心から離れたパターンを選択しても、往動時に形成されるドットと復動時に形成されるドットとの重心位置を一致させることができるとなる。この結果、双方向記録を行っても往動時に形成されたドットと復動時に形成されたドットとの重心位置を一

致させることができ、画質を向上することができる。上記説明では、2種類のインク量でドットを形成する場合を例にとって説明したが、ドットの種類が増えた場合も同様である。

【0032】本発明は種々の方法によりドットを形成する印刷装置に適用可能であり、例えば、前記ヘッドは、インクを吐出してドットを形成するヘッドであるものとすることができる。

【0033】本発明は、以下に示す印刷方法として構成することもできる。即ち、本発明の印刷方法は、駆動信号に応じてドットを形成可能なヘッドを印刷媒体の一方に相対的に往復動しながら、各画素ごとにドットを形成することで該印刷媒体上に画像を印刷する印刷方法であって、前記往復動の過程において、前記ヘッドに前記駆動信号を出力して、各画素ごとに一の運動中につきN個(Nは2以上の整数)まで、形成されるドット全体の重心と前記画素の重心との距離を考慮して設定された所定の形成パターンでドットを形成する工程を備える印刷方法である。かかる印刷方法によれば、先に印刷装置で説明したのと同様の作用により、高画質な印刷を実現することができる。

【0034】また、本発明は、以下に示す記録媒体として構成することもできる。即ち、本発明の記録媒体は、駆動信号に応じてドットを形成可能なヘッドを印刷媒体の一方に相対的に往復動しながら、各画素ごとにN個(Nは2以上の整数)まで所定の形成パターンでドットを形成可能な印刷装置を駆動するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体であって、ドットを形成するタイミングを示すタイミングデータであって、形成されるドット全体の重心と前記画素の重心との距離を考慮して設定された前記所定の形成パターンを実現するデータを記録した記録媒体である。

【0035】かかる記録媒体に記録されたプログラムがコンピュータによって実現されることにより、本発明の印刷装置および印刷方法を実現することができる。なお、印刷装置を駆動するためのプログラムの本体を別の記録媒体に記憶し、上記所定の形成パターンのみを記憶した記録媒体としての構成も可能である。

【0036】この場合の記憶媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置(RAMやROMなどのメモリ)および外部記憶装置等、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。また、通信経路を介してこれらのプログラムおよび形成パターンをコンピュータに供給するプログラム供給装置としての態様も含む。

【0037】

【発明の実施の形態】(1) 装置の構成：以下、本発明の実施の形態について、実施例に基づき説明する。図1

は、本発明の実施例としてのプリンタPRTを用いた印刷システムの構成を示す説明図である。プリンタPRTは、コンピュータPCに接続され、コンピュータPCから画像データを受け取って印刷を実行する。コンピュータPCは、外部のネットワークTNに接続されており、特定のサーバーSVに接続することにより、プリンタPRTを駆動するプログラムをダウンロードすることも可能である。また、必要なプログラムをフレキシブルディスクドライブFDDやCD-ROMドライブCDDを用いてフレキシブルディスクやCD-ROMなどの記録媒体からロードすることも可能である。さらに、こうしてロードされたプログラムの一部をプリンタPRTに転送することも可能である。

【0038】図1にプリンタPRTの機能ブロックの構成を併せて示した。プリンタPRTには、入力部91、バッファ92、主走査部93、副走査部94、ヘッド駆動部95、形成パターンテーブル96が備えられている。入力部91は、コンピュータPCから画像データを受け取り、一旦バッファ92に蓄える。コンピュータPCから与えられる画像データは、2次元的に配列された各画素ごとにドットを形成することによって表現されるべき濃度を与えるデータである。主走査部93は、画像データに基づいてプリンタPRTのヘッドを印刷用紙に対して相対的に往復運動する主走査を行う。副走査部94は、主走査が終了する度に印刷用紙を主走査方向に直交する方向に搬送する副走査を行う。ヘッド駆動部95は、主走査中にバッファ92に記憶された画像データに基づいてプリンタのヘッドを駆動し、印刷用紙上にドットを形成する。後述する通り、本実施例のプリンタPRTは、各画素ごとに3つまでドットを形成することにより、4段階の濃度を表現可能である。画像データとして与えられた濃度とドットの形成パターンとの対応関係は、形成パターンテーブル96に記憶されている。ヘッド駆動部95は、この形成パターンテーブル96を参照しつつ、各画素に所定のパターンでドットを形成する。

【0039】次に、図2によりプリンタPRTの概略構成を説明する。図示するように、このプリンタPRTは、紙送りモータ23によって用紙Pを搬送する機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ31をプラテン26の軸方向に往復運動させる機構と、キャリッジ31に搭載された印字ヘッド28を駆動してインクを吐出する機構と、これらの紙送りモータ23、キャリッジモータ24、印字ヘッド28および操作パネル32との信号のやり取りを司る制御回路40とから構成されている。

【0040】キャリッジ31をプラテン26の軸方向に往復運動させる機構は、プラテン26の軸と並行に架設されキャリッジ31を摺動可能に保持する摺動軸34と、キャリッジモータ24との間に無端の駆動ベルト36を張設するブーリ38と、キャリッジ31の原点位置を検

出する位置検出センサ39等から構成されている。

【0041】このキャリッジ31には、黒インク(K)用のカートリッジ71とシアン(C)、ライトシアン(LC)、マゼンタ(M)、ライトマゼンタ(LM)、イエロー(Y)の5色のインクを収納したカラーインク用カートリッジ72が搭載可能である。キャリッジ31の下部の印字ヘッド28には計6個のインク吐出用ヘッド61～66が形成されている。キャリッジ31にカートリッジ71、72を装着すると、各インクカートリッジからヘッド61～66にインクが供給される。

【0042】図3は、ヘッド61～66におけるノズルNzの配列を示す説明図である。これらのノズルは、各色ごとにインクを吐出する6組のノズルアレイから成っており、各ノズルアレイには48個のノズルNzが一定のノズルピッチkで千鳥状に配列されている。各ノズルアレイの副走査方向の位置は互いに一致している。

【0043】インクを吐出する機構について説明する。図4はインク吐出用ヘッド28の内部の概略構成を示す説明図である。図示の都合上K、C、LCの3色について示した。ヘッド61～66には、各ノズルごとにピエゾ素子PEが配置されている。図4に示すように、ピエゾ素子PEは、ノズルNzまでインクを導くインク通路68に接する位置に設置されている。ピエゾ素子PEは、周知のように、電圧の印加により結晶構造が歪み、極めて高速に電気-機械エネルギーの変換を行う素子である。本実施例では、ピエゾ素子PEの両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印加することにより、ピエゾ素子PEが電圧の印加時間だけ伸張し、図中の矢印で示すようにインク通路68の一側壁を変形させる。この結果、インク通路68の体積はピエゾ素子PEの伸張に応じて収縮し、この収縮分に相当するインクが、粒子Ipとなって、ノズルNzの先端から高速に吐出される。このインク粒子Ipがプラテン26に装着された用紙Pに染み込むことにより印刷が行われる。

【0044】本実施例のプリンタPRTは、各画素あたりに形成されるドットの数を0～3個まで変えることによって、各画素ごとに4段階の濃度を表現することができる。図5に本実施例におけるドットの形成パターンを示す。プリンタPRTは、各画素あたりにW1、W2、W3の3つの駆動波形を用いてドットを形成する。図5に示す通り、各駆動波形は、基準電圧から一旦電圧を低くし、その後高い電圧を印加して基準電圧に戻る波形をなしている。駆動波形W1、W2、W3は同一の波形である。本実施例のプリンタPRTは、キャリッジ31の移動とともに、各画素あたりに3つの駆動波形が入る周期で出力する。

【0045】プリンタPRTの制御回路40は、各画素ごとに形成すべきドットの種類に応じて駆動波形W1、W2、W3を選択的にオン・オフする。例えば、画像データがドットのオフを意味する値0である場合は、駆動

波形W1, W2, W3の全てをオフにする。このときは図5に示す通り、ドットは形成されない。

【0046】画像データが最も面積の小さいドット（以下、小ドットという）の形成を意味する値1である場合は、駆動波形W2のみをオンにする。このときは図5に示す通り、ノズルから1回で吐出されるインクによって面積の小さいドットが形成される。図中のハッチングを施した円が形成されるドットを意味している。駆動波形W1, W2, W3のいずれを選択しても小ドットに相当するドットを形成することが可能であるが、本実施例では、駆動波形W2を選択することにより、画素の中央にドットを形成可能としている。図中の「■」は形成されたドットの重心を示している。駆動波形W2によってドットを形成することにより、画素の重心とドットの重心とを一致させることができる。

【0047】画像データが中間の面積のドット（以下、中ドットという）の形成を意味する値2である場合は、駆動波形W1およびW3をオンにする。このときは図5に示す通り、ノズルから2回で吐出されるインクによって中間の面積のドットが形成される。図中の「●」は各ドットの重心を示しており、「■」が全体の重心を示している。駆動波形W1, W2, W3のいずれの2つを選択しても中ドットに相当するドットを形成することが可能であるが、本実施例では、駆動波形W1とW3を選択することにより、図示する通り、ドット全体の重心と画素の重心とを一致させてドットを形成することができる。

【0048】画像データが最大の面積のドット（以下、大ドットという）の形成を意味する値3である場合は、全ての駆動波形をオンにする。このときは図5に示す通り、ノズルから3回で吐出されるインクによって大ドットが形成される。なお、プリンタPRTでは、大ドットが画素を十分覆うことができる程度の大きさとなるように画素のサイズ、即ち解像度が設定されている。大ドットにおいても、図示する通り、ドット全体の重心は画素の重心と一致している。

【0049】次にプリンタPRTの制御回路40の内部構成を説明する。図6は制御回路40の内部構成を示す説明図である。図示する通り、この制御回路40の内部には、CPU81, PROM42, RAM43の他、コンピュータPCとのデータのやりとりを行うPCインターフェース44と、紙送りモータ23、キャリッジモータ24および操作パネル32などの信号をやりとりする周辺入出力部（PIO）45と、計時を行うタイマ46と、ヘッド61～66にドットのオン・オフの信号を出力する駆動用バッファ47などが設けられており、これらの素子および回路はバス48で相互に接続されている。また、制御回路40には、図5に示した駆動波形を出力する発信器51、および発信器51からの出力をヘッド61～66に所定のタイミングで分配する分配器5

5も設けられている。

【0050】制御回路40は、コンピュータPCで処理された画像データを受け取り、これを一時にRAM43に蓄え、所定のタイミングで駆動用バッファ47に出力する。駆動用バッファ47は、画像データに従って各画素ごとに駆動波形W1, W2, W3のオン・オフを決定し、分配器55に出力する。この結果に応じて、駆動波形W1, W2, W3が各ノズルに出力され、図5に示した種々のドットが形成される。画像データの値TNと駆動波形W1, W2, W3のオン・オフとの対応関係は、形成パターンテーブルとしてROM42に記憶されている。

【0051】以上説明したハードウェア構成を有するプリンタPRTは、紙送りモータ23により用紙Pを搬送しつつ（以下、副走査という）、キャリッジ31をキャリッジモータ24により往復動させ（以下、主走査という）、同時に印字ヘッド28の各色ヘッド61～66のピエゾ素子PEを駆動して、各色インクの吐出を行い、ドットを形成して用紙P上に多色の画像を形成する。

【0052】なお、本実施例では、上述の通りピエゾ素子PEを用いてインクを吐出するヘッドを備えたプリンタPRTを用いているが、他の方法によりインクを吐出するプリンタを用いるものとしてもよい。例えば、インク通路に配置したヒータに通電し、インク通路内に発生する泡（バブル）によりインクを吐出するタイプのプリンタに適用するものとしてもよい。その他、いわゆる熱転写型、昇華型やドットインパクト型など種々のプリンタを適用することも可能である。

【0053】（2）ドット形成制御：次に本実施例におけるドット形成処理について説明する。ドット形成ルーチンのフローチャートを図7に示す。これは、プリンタPRTのCPU41が実行する処理である。本実施例では、プリンタPRTは主走査において、ヘッドの往動時、復動時の双方でドットを形成する。以下、この記録方法を双方向記録という。

【0054】この処理が開始されると、CPU41は、画像データを入力する（ステップS10）。この画像データは、コンピュータPCで処理されたデータであり、画像を構成する各画素ごとにプリンタPRTが備える各インクで表現されるべき濃度TNを値0～3までの4段階で表したデータである。

【0055】CPU41は、このデータを入力すると、一旦、RAM43に記憶する。そして、往動時用のデータとして、往動時に各ノズルに順次出力するデータを駆動用バッファ47に設定した後（ステップS20）、主走査としてヘッドを往運動しながらドットを形成する（ステップS30）。次に、CPU41は、所定の送り量で用紙の搬送、即ち副走査を行う（ステップS40）。その後、復動時用のデータを設定し（ステップS50）、ヘッドを復運動しながらドットを形成する（ス

ステップS60）。ドットの形成が終了すると副走査を行う（ステップS70）。以上の処理を印刷が終了するまで繰り返し（ステップS80）、画像を完成させる。

【0056】図8（a）に本実施例によるドット形成の様子を示す。図中の左側には、1回目～3回目までの主走査におけるヘッドの副走査方向の位置を示した。図示の都合上、2ドットのノズルピッチで3つのノズルを備えるヘッドについて示した。図中の数字を丸印で囲んだものがノズルである。数字はノズル番号を意味している。この例では、1回目の主走査でヘッドを往運動、即ち図中の右側への移動を行いながら2番ノズルおよび3番ノズルを用いてドットを形成する。2回目の主走査では、ヘッドを復運動、即ち図中の左側への移動を行いながらドットを形成する。3回目の主走査では再び往運動しながらドットを形成する。こうして形成されたドットの様子を図中の右側に示した。丸印のシンボルが往運動時に形成されたドットを意味し、四角のシンボルが復運動時に形成されたドットを意味している。図中のR1, R2等は便宜上付したラスタ番号である。図示する通り、往運動時に形成されたラスターと、復運動時に形成されたラスターとが交互に隣接して画像が印刷される。

【0057】図8（b）に印刷された画像の一部を拡大して示した。図中の四角が画素を示し、ハッチングを施した丸印がドットを示している。ここでは、ラスターR1～R3までについて、主走査方向に3画素分を示した。主走査方向に順に画像データTNが値1～3に変化する場合を示した。それぞれの値に応じて先に図5に示した形成パターンでドットが形成される。各画素に形成されるドットの個数を変化させることにより、値TNに応じた濃度が各画素ごとに表現される。

【0058】以上で説明した本実施例のプリンタPRTによれば、各画素に形成される全ドットの重心位置が画素の重心と一致しているため、隣接する画素との間で濃淡のムラを生じることなく画像を印刷することができる。この結果、高画質な印刷を実現することができる。

【0059】比較例として、画像データの値TNに応じたドットの形成パターンを、全ドットの重心位置と画素の重心との距離が大きい状態に設定とした場合の様子を示す。図9にかかる形成パターンの例を示す。図5とドットの様子が異なる階調値1, 2の場合についてのみ示した。各画素ごとに3つまでドットを形成する点では本実施例と同じであるが、ドットを1つ形成する場合には駆動波形W1のみをオンとし、2つ形成する場合には駆動波形W1, W2のみをオンとした。図9（a）は往運動時の様子を示している。形成されるドットの重心位置（図中の「■」の位置）は画素の重心と一致していない。図9（b）は復運動時の様子を示している。かかる設定では、主走査方向の往運動時と復運動時とで駆動波形の順序が入れ替わるため、形成されるドットの様子が異なったものとなる。

【0060】このように形成パターンを設定した場合のドットの様子を図10に示す。図8の送り量で画像を印刷すると、ラスターR1, R3は往運動時に形成され、ラスターR2は復運動時に形成される。各画素に形成されるドットの重心位置が画素の重心位置とずれているため、往運動時に形成されたドットと復運動時に形成されたドットとは主走査方向の位置にずれが生じる。従って、図9に示した形成パターンで印刷された画像は、ドットの形成位置のずれに起因した濃淡ムラやザラツキが生じ、画質の低いものとなる。本実施例のプリンタPRTは図9（b）に示した通り、双方向印刷を行ってもドットの形成位置にずれが生じないため、高画質な印刷を実現することができる。

【0061】ドットの重心位置を画素の重心位置と一致させることにより画質が向上する効果は、双方向印刷を行う時に限られるものではない。図10に示す通り、ドットの重心位置が画素の重心位置とずれて設定された場合には、主走査方向に隣接する画素との間に濃淡のムラが生じやすい。例えば、図10に示すB1, B2の空白部分は、ヘッドの往運動時にのみドットを形成した場合でも生じるムラである。本実施例のプリンタPRTによれば、ドットの重心位置を画素の重心位置と一致させることにより、かかる濃淡ムラやザラツキを抑制することができ、画質を向上することができる。

【0062】本実施例では、各画素ごとに3つまでドットを形成する場合を例にとって説明した。各画素に形成するドット数は種々の設定が可能である。偶数のドットを形成する場合、例えば各画素に4つまでのドットを形成する場合の形成パターンの設定例を第1の変形例として図11に示す。画像データTNの値と駆動波形のオン・オフとの関係は次の通りである。

$TN = 0 \rightarrow W1 = OFF, W2 = OFF, W3 = OFF, W4 = OFF;$

$TN = 1 \rightarrow W1 = OFF, W2 = ON, W3 = OFF, W4 = OFF;$

$TN = 2 \rightarrow W1 = OFF, W2 = ON, W3 = ON, W4 = OFF;$

$TN = 3 \rightarrow W1 = ON, W2 = ON, W3 = ON, W4 = OFF;$

$TN = 4 \rightarrow W1 = ON, W2 = ON, W3 = ON, W4 = ON;$

【0063】このように形成パターンを設定した場合、TNが値0, 2, 4には、ドットの重心と画素の重心とを一致させることができる。TNが値1, 3の場合には、ドットの重心と画素の重心とを完全に一致させることはできない。しかし、上述の態様で設定することにより、両者の距離を極小にすることができます。従って、図11の態様で形成パターンを設定することにより、濃淡ムラやザラツキを抑制した高画質な印刷を実現することができる。形成パターンは、各画素に形成されるドット

の最大数に応じて種々の設定が可能である。

【0064】なお、各画素に対応した駆動波形の種類とドットの形成数とは必ずしも一致している必要はない。図12に、第2の変形例として駆動波形が5つ対応している場合の形成パターンの例を示す。この場合は、当然、図示する通り、これらの駆動波形5つを用いて画像データTNが値0～5までを表現するように形成パターンを設定することが可能である。このうち、全駆動波形をオンにする場合を省略した形成パターンで画像データTNが値0～4までの5段階を表現するものとしてもよい。こうすれば、コンピュータPCによる画像処理の都合上、各画素ごとに表現すべき階調値が奇数段階、即ち各画素ごとに形成されるドットの個数が偶数の場合においても、その重心位置を画素の重心と一致させた態様でドットを形成することができ、より一層画質を向上することができる。

【0065】当然、ドット全体の重心が画素の重心と一致しない場合であっても、ドットの形成数よりも多い駆動波形を用いて形成パターンを設定するものとして構わない。図13に、第3の変形例として、各画素に対応する4つの駆動波形のうち、3つを用いる場合の形成パターンの例を示す。図の上部に示す通り、往動時に矢印の方向へのキャリッジ31の移動に伴って駆動波形W1、W2、W3、W4が出力されるものとする。復動時には、図の下部に示す通り、矢印の方向へのキャリッジ31の移動に伴って駆動波形が出力されるものとする。かかる例では、往動時において、階調値TNが値1の場合には駆動波形W2のみをオンとし、階調値TNが値2の場合には駆動波形W1、W3をオンとし、階調値TNが値3の場合には駆動波形W1、W2、W3をオンとする。往動時には、W4は用いられない。逆に復動時には、駆動波形W2～W4を用いる。

【0066】こうすることにより、往動時と復動時とでドットの主走査方向の重心位置を一致させてドットを形成することができる。また、それぞれの運動方向において、ドットの形成に使用されない駆動波形が存在することにより、ドット全体の重心位置の微調整を行うことができる。例えば、往動時にインクの吐出タイミングが早まる傾向にある場合には、往動時のドットを駆動波形W2～W4によって形成することにより適切な位置にドットを形成することが可能となる。このようにドット数よりも多くの駆動波形を備える場合には、形成パターンの選択をより柔軟に行うことができる利点がある。

【0067】実施例では、単一種類のインクを吐出する駆動波形を用いた場合を例にとって説明した。各画素にそれぞれ異なる量のインクを吐出する複数種類の駆動波形が対応している場合でも本発明を適用することが可能である。かかる場合の形成パターンの例を第4の変形例として図14に示す。ここでは、駆動波形W1、W2、W3の順にインクの吐出量が増大する場合の例を示す。

かかる場合においても、図示する通り、形成されるドットの重心と画素の重心とのずれを極小にするように形成パターンを設定可能であり、かかる形成パターンを適用することによって、濃淡ムラやザラツキ感を抑えた高画質な印刷を実現することができる。

【0068】異なる量のインクを吐出する複数種類の駆動波形を用いる場合において、駆動波形とインク量との関係も種々の設定が可能である。例えば、第5の変形例として図15に示す通り、駆動波形W1、W2、W3のうち、インクの吐出量をW2<W1<W3とするものとしてもよい。つまり、最小のインク量となるドットが画素の重心に近接して形成されるように駆動波形と吐出量との対応関係を設定するものとしてもよい。こうすれば、低階調領域の印刷に使用されるドットとして最小のインク量のドットを使用した場合に、小ドットを画素の重心付近に形成することができる。一般に小ドットは、ドットの占める面積が小さいため、画素の中心からずれがドット全体のずれとして視認されやすい。図15に示した通り、最小のドットを画素の重心付近に形成すれば、ドットのずれに起因する濃淡ムラやザラツキ感を抑えた高画質な印刷を実現することができる。特に、小ドットが使用される低階調領域において、その効果は大きい。

【0069】図16の態様でドットを双方向記録により形成する場合、小ドット（画像データTNが値1の場合）は、往動時および復動時の双方で画素の重心に一致して形成される。例えば、駆動波形W1またはW3によって小ドットを形成するものとした場合は、往動時と復動時とで駆動波形の順序が異なるため（図9参照）、小ドットの形成位置は両者で大きくずれる。小ドットはかかるずれが顕著に視認されやすいため、画質は大きく損なわれる。従って、図16に示した態様、即ちインク量の少ないドットを画素の重心付近に形成可能な態様で設定された形成パターンは、双方向記録を行う場合に特に有効性が高い。

【0070】異なる量のインクを吐出する複数種類の駆動波形を用いる場合には、必ずしも全ての駆動波形が異なっている必要はない。かかる駆動波形の例を第6の変形例として図16に示す。図16に示すように各画素に駆動波形W1、W2、W3を用いてドットを形成可能な場合において、インク量が大小異なる2種類のドットを形成可能な駆動波形を用意する。駆動波形W2は小ドットを形成するための波形であり、駆動波形W1、W3は共に大ドットを形成するための波形である。小ドットは駆動波形W2により画素の重心位置に形成される。大ドットは駆動波形W1、W3により画素の重心に対称な位置に2つのドットが形成され得る。かかる場合において、大ドットと小ドットとを1つずつ組み合わせて所定の濃度を表現する場合を考える。図16(a)に示す通り、駆動波形W2およびW3をオンにすることにより、

大ドットおよび小ドットを一つずつ形成することができる。この場合、ドット全体の重心は画素の重心から離れた位置となる。

【0071】かかる態様で双方向記録を行う場合を考える。双方向記録時には往動時と復動時とで駆動波形の順序が逆転する(図9参照)。図16(b)に復動時の駆動波形を示す。図示する通り、画素に対して右側から駆動波形W₁, W₂, W₃の順で出力される。上記印刷装置では、駆動波形W₁とW₃とが同じ波形であるから、復動時は駆動波形W₁, W₂をオンにすることにより、往動時と同じ重心位置でドットを形成することが可能となる。

【0072】このように各インク量のドットを画素に対して対称に形成可能な駆動波形を備えることにより、ドット全体の重心位置が画素の重心から離れたパターンを選択しても、往動時に形成されるドットと復動時に形成されるドットとの重心位置を一致させることができること可能となる。この結果、双方向記録を行っても往動時に形成されたドットと復動時に形成されたドットとの重心位置を一致させることができ、画質を向上することができる。上記説明では、2種類のインク量でドットを形成する場合を例にとって説明したが、ドットの種類が増えた場合も同様である。

【0073】本実施例では、形成されたドットの重心位置と画素の重心位置との距離が極小になるように形成パターンを設定した例を中心に説明した。形成パターンの設定は必ずしもこの距離が極小になるパターンに限定されるものではない。かかる形成パターンの一例を第7の変形例として図17に示す。ここでは、図12と同様、駆動波形が5つ対応している場合の形成パターンの例を示す。図17では、偶数個のドットを形成するパターン、即ち画像データTNが値2および値4に対応するパターンの設定が図12とは相違する。図12では、これらの画像データに対して、駆動波形W₃をオフにして左右対称にドットを形成することにより、ドットの重心と画素の重心とが一致するように形成パターンが設定されている。これに対し、図17では、駆動波形W₃をオンにすることでドット間の距離が離れないように形成パターンが設定されている。かかるパターンではドットを近接して形成することにより、比較的の精度に近く形の整ったドットが形成される利点がある。形成されるドットの重心と画素の重心との距離は極小とはならないが、画質の面から許容される範囲内である。このように形成パターンは、ドットの重心と画素の重心との距離を考慮して種々のパターンを設定可能である。

【0074】なお、以上の説明では、種々の形成パターンでドットを形成する例を説明した。実際のプリンタでは、各ノズルでのインクの吐出特性のばらつきなどによってドットの形成位置やインク量にばらつきが生じるのが通常である。本明細書にいう形成パターンは、最も良

好な状態でドットが形成された場合の設定を意味するものであり、かかるばらつきによるドットの重心位置のずれが許容されることは言うまでもない。

【0075】以上、本発明の種々の実施例について説明してきたが、本発明はこれらに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の形態による実施が可能である。例えば、上記実施例で説明した種々の制御処理は、その一部または全部をハードウェアにより実現してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のプリンタPRTを適用した印刷システムの概略構成図である。

【図2】プリンタPRTの概略構成図である。

【図3】プリンタPRTにおけるノズル配置例を示す説明図である。

【図4】プリンタPRTにおけるドット形成原理を示す説明図である。

【図5】実施例におけるドットの形成パターンを示す説明図である。

【図6】プリンタPRTの制御装置の内部構成を示す説明図である。

【図7】ドット形成ルーチンのフローチャートである。

【図8】実施例におけるドットの形成の様子を示す説明図である。

【図9】比較例としての形成パターンを示す説明図である。

【図10】比較例におけるドットの形成の様子を示す説明図である。

【図11】第1の変形例としての形成パターンを示す説明図である。

【図12】第2の変形例としての形成パターンを示す説明図である。

【図13】第3の変形例としての形成パターンを示す説明図である。

【図14】第4の変形例としての形成パターンを示す説明図である。

【図15】第5の変形例としての形成パターンを示す説明図である。

【図16】第6の変形例としての形成パターンを示す説明図である。

【図17】第7の変形例としての形成パターンを示す説明図である。

【符号の説明】

23…モータ

24…キャリッジモータ

26…プラテン

28…印字ヘッド

31…キャリッジ

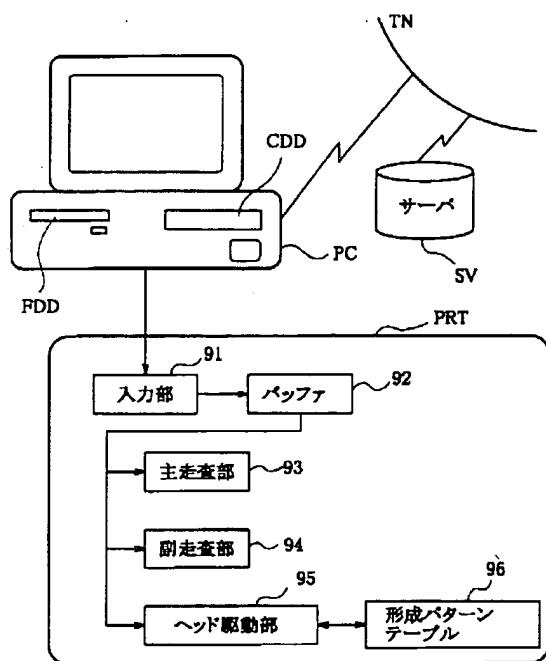
32…操作パネル

34…摺動軸

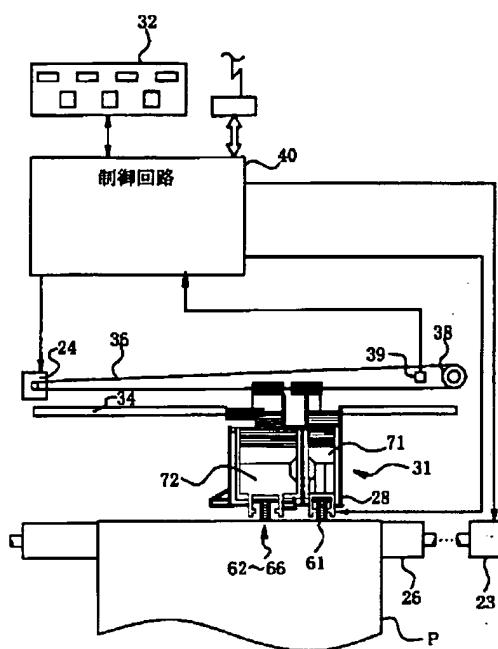
36…駆動ベルト
 38…ブーリ
 39…位置検出センサ
 40…制御回路
 46…タイマ
 47…駆動用バッファ
 48…バス
 51…発信器
 55…分配器
 61～66…ヘッド

68…インク通路
 71…カートリッジ
 72…カラーインク用カートリッジ
 91…入力部
 92…バッファ
 93…主走査部
 94…副走査部
 95…ヘッド駆動部
 96…形成パターンテーブル

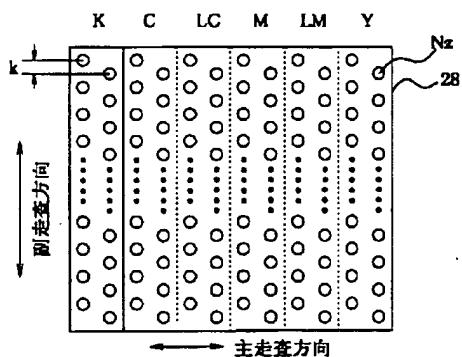
【図1】



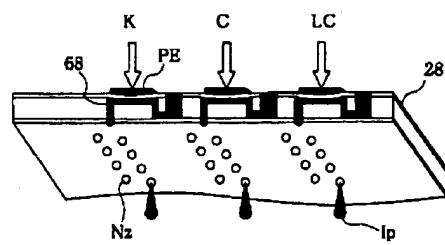
【図2】



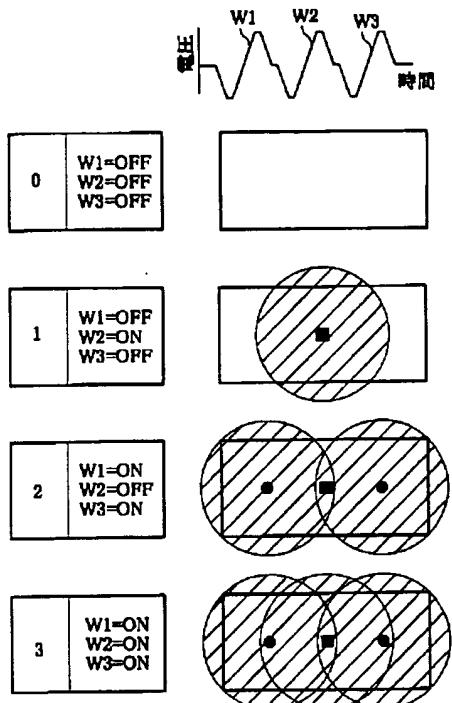
【図3】



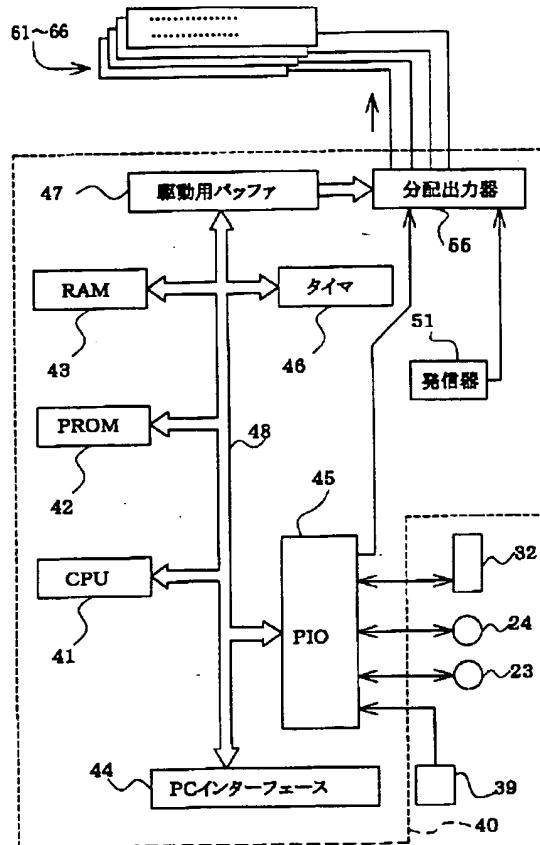
【図4】



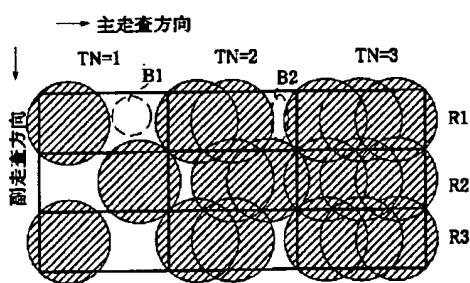
【図5】



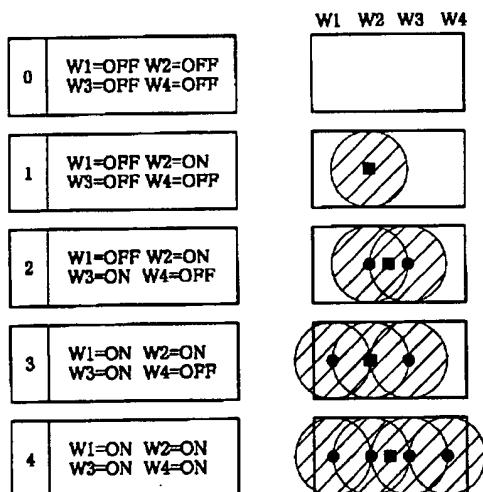
【図6】



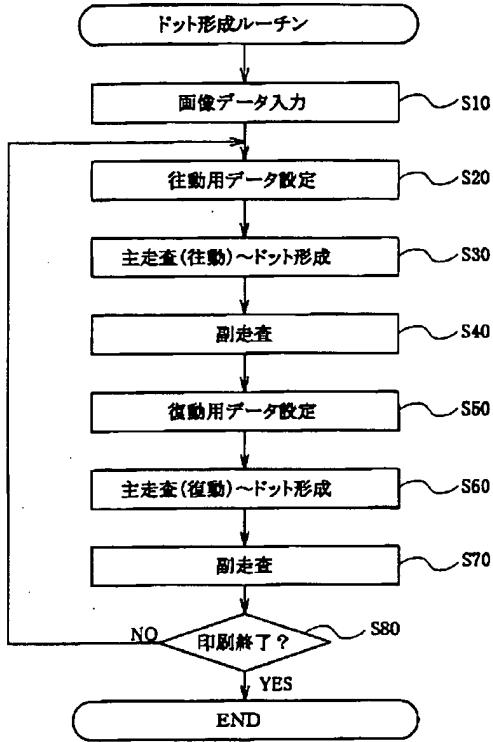
【図10】



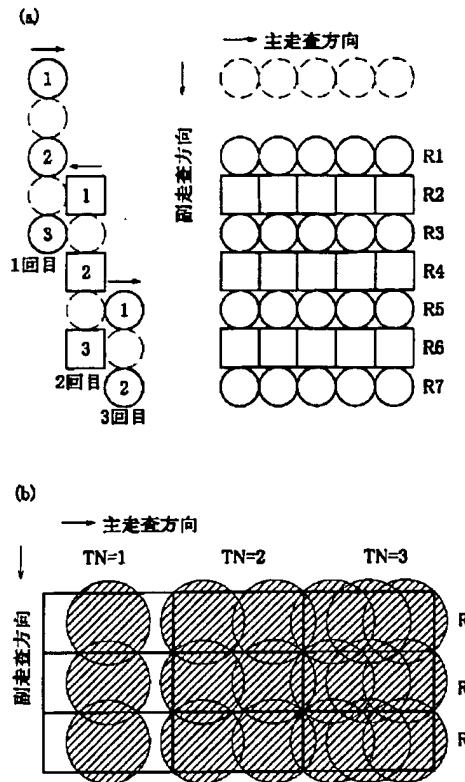
【図11】



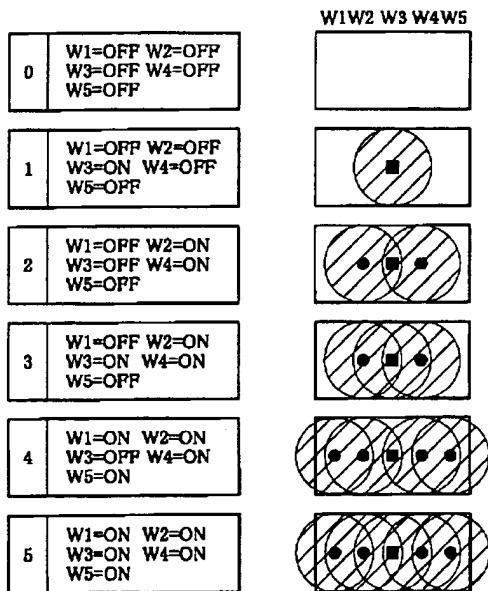
【図7】



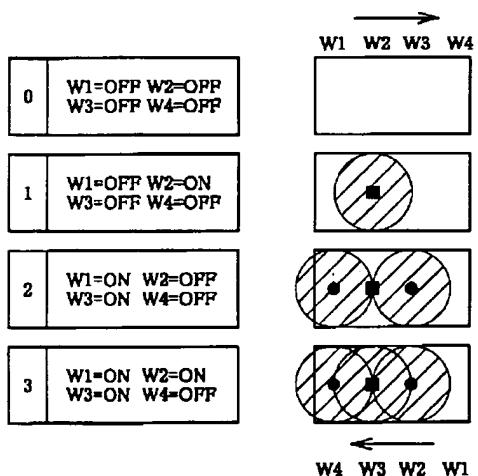
【図8】



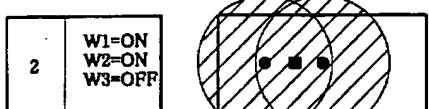
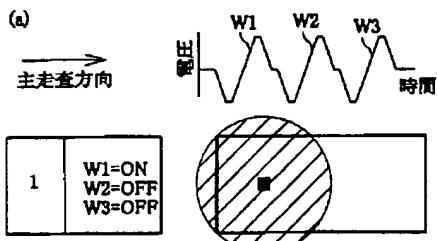
【図12】



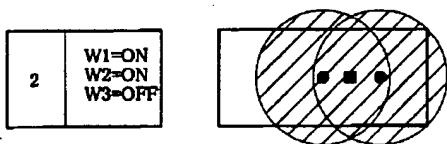
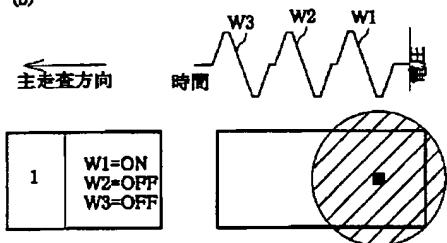
【図13】



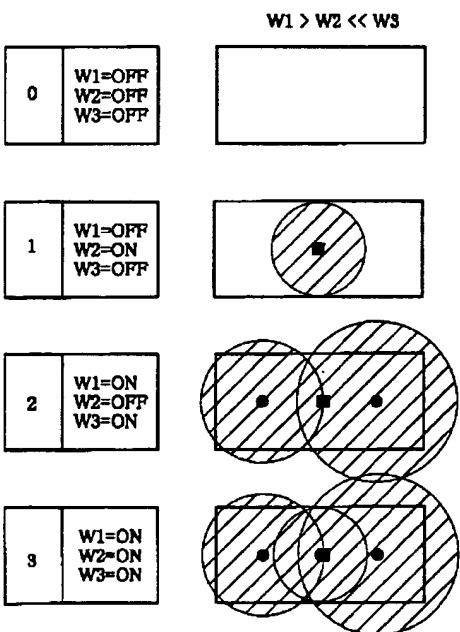
【図9】



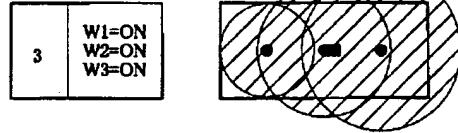
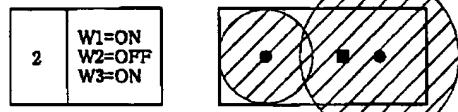
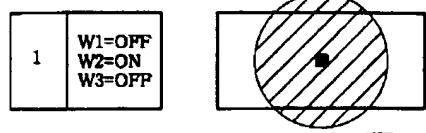
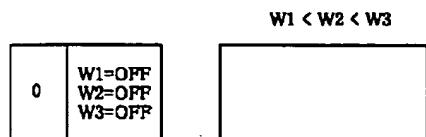
(b)



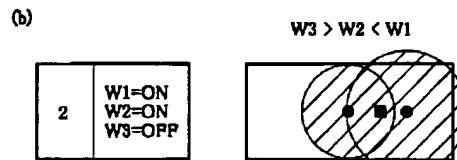
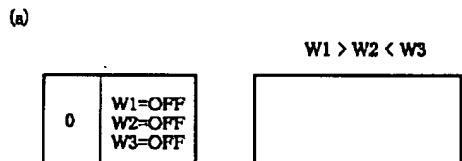
【図15】



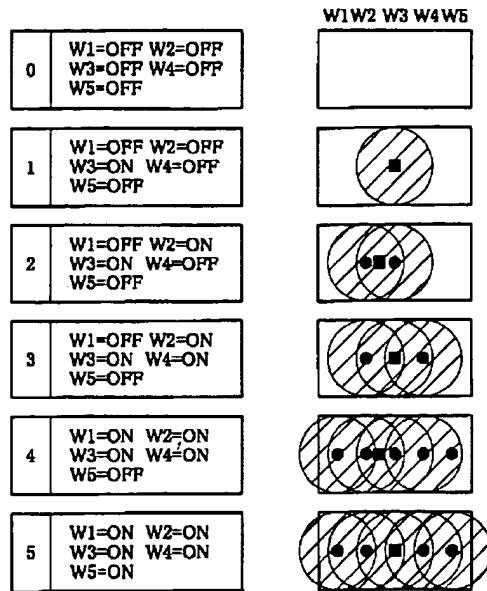
【図14】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 藤森 幸光
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコ
一エプソン株式会社内

Fターム(参考) 2C057 AF39 CA01 CA04
2C062 KA03 LA09 PA04 PA14 QB01
QB06
2C262 AA02 AA24 AB05 AB13 BB14
BB32 GA29

